Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Саленко С. Д.
“___”_____ _____ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
# **Экологическая безопасность**

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологическая безопасность

Курс: 4, семестр : 8

Факультет летательных аппаратов,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **8** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 6 |
| **2** | Всего часов | 216 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 85 |
| **4** | Лекции, час. | 44 |
| **5** | Практические занятия, час. | 14 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 14 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 0 |
| **8** | Аттестация, час. | 2 |
| **9** | Консультации, час. | 11 |
| **10** | Самостоятельная работа, час. | 131 |
| **11** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | КП |
| **12** | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

ФГОС введен в действие приказом №998 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 26.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Немущенко Д. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ларичкин В. В.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| |
|---|
| ***Компетенция НГТУ*: ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированного развития; *в части следующих результатов обучения*:** |
| з1. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем |
| з3. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов |
| у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности |
| у3. владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок |
| ***Компетенция НГТУ*: ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения; *в части следующих результатов обучения*:** |
| з7. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств |
| у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения |
| ***Компетенция НГТУ*: ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием; *в части следующих результатов обучения*:** |
| з3. иметь представление об экологических стандартах качества продукции, "экологически чистой продукции", системе экологической маркировки |
| з4. иметь представление о порядке проведения необходимых мероприятий, связанных с испытаниями природоохранного оборудования и внедрением его в эксплуатацию |
| у2. уметь проводить исследования и составлять программы по инженерно-экологическим изысканиям для разработки проектной документации и получения необходимых материалов для экологического обоснования проектов |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|---|---|
| *Экологическая безопасность* | |
| **ПК.23.В.з7 знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств** | |
| **1**.знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК.23.В.у4 уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения** | |
| **2**.уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК.24.В.з3 иметь представление об экологических стандартах качества продукции, "экологически чистой продукции", системе экологической маркировки** | |
| **3**.иметь представление об экологических стандартах качества продукции, "экологически чистой продукции", системе экологической маркировки | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК.24.В.з4 иметь представление о порядке проведения необходимых мероприятий, связанных с испытаниями природоохранного оборудования и внедрением его в эксплуатацию** | |
| **4**.иметь представление о порядке проведения необходимых мероприятий, связанных с испытаниями природоохранного оборудования и внедрением его в эксплуатацию | Лекции; Самостоятельная работа |

| | |
|---|---|
| **ПК.24.В.у2 уметь проводить исследования и составлять программы по инженерно-экологическим изысканиям для разработки проектной документации и получения необходимых материалов для экологического обоснования проектов** | |
| **5**.уметь проводить исследования и составлять программы по инженерно-экологическим изысканиям для разработки проектной документации и получения необходимых материалов для экологического обоснования проектов на этапах строительства и его эксплуатации | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| **ПК.22.В.з1 иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем** | |
| **6**.иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК.22.В.з3 знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов** | |
| **7**.знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК.22.В.у1 уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности** | |
| **8**.знать методологию синтеза и анализа технологических систем | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| **9**.знать стратегию и политику организации экологической защиты | Лекции; Самостоятельная работа |
| **10**.знать основные направления создания экологически чистых производств | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК.22.В.у3 владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок** | |
| **11**.знать основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **12**.уметь разрабатывать исходные данные для проектирования установок и технологических линий экологической защиты | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **13**.владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок | Практические занятия |

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения |
|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | |
| **Дидактическая единица: Общие закономерности производственных процессов** | | | |
| 1. Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения | 0 | 4 | 9 |
| 2. Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности производственных процессов. | 0 | 4 | 6 |
| 3. Физико-химические основы технологических процессов. Технология основных промышленных производств. | 0 | 4 | 6 |
| 4. Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем. Технологические схемы и оборудование. | 0 | 4 | 8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. Характеристика и классификация сырья. Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы. | 0 | 2 | 8 |
| 6. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения. | 0 | 4 | 10, 2 |
| **Дидактическая единица: Экологическая стратегия и политика развития производства** | | | |
| 7. Проблема проектирования получения продуктов. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение. | 0 | 2 | 9 |
| 8. Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов. | 0 | 2 | 3, 9 |
| 9. Понятие экологически чистого производства и его развитие. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. | 0 | 2 | 10, 3 |
| 10. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств. | 0 | 2 | 7, 9 |
| **Дидактическая единица: Защита окружающей среды от отходов производства и потребления** | | | |
| 11. Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду. Отходы производства. Отходы сельского хозяйства. Отходы потребления. Классификация и кодирование отходов. Нормирование объемов образования и размещения отходов. Экологический контроль в системе обращения с отходами | 0 | 3 | 11 |
| 12. Обезвреживание и переработка твердых бытовых отходов (ТБО). Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов. Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву. Термические методы переработки отходов. Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов. | 0 | 4 | 1, 11, 4 |
| 13. Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, машины и аппараты для переработки твердых отходов. Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов. Способы уменьшения объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы. | 0 | 3 | 1, 7 |
| 14. Переработка и вторичное использование макулатуры. Текстильные отходы и их переработка. Отходы кожи и их переработка. Переработка полимерных отходов. Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин. Переработка и утилизация стеклобоя. Древесные отходы. Отработанные моторные масла и их регенерация. Переработка строительных отходов. | 0 | 4 | 1, 11, 2 |

Таблица 3.2

| Темы лабораторных работ | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | | |
| **Дидактическая единица: Защита окружающей среды от отходов производства и потребления** | | | | |
| 1. Технология измельчения твердых техногенных отходов | 0 | 6 | 11 | 1. Освоить на лабораторном оборудовании технологию измельчения твердых техногенных отходов.<br>2. Определить фракционный состав измельченного материала |
| 2. Определение эффективности работы напорного гидроциклона | 0 | 4 | 12, 2 | 1. На лабораторной установке экспериментально определить влияние напора на входе в гидроциклон на его эффективность и производительность.<br>2. По заданным геометрическим размерам напорного гидроциклона определить его производительность, расход шлама, количество воды, проходящей через сливной и шламовый патрубки. |
| 3. Очистка сточных вод методом флотации | 0 | 4 | 12, 2 | Оценить эффективность очистки сточных вод, загрязненных органическими примесями, методом флотации |

Таблица 3.3

| Темы практических занятий | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | | |
| **Дидактическая единица: Экологическая стратегия и политика развития производства** | | | | |
| 1. Составление и анализ материально-экологических балансов производственного процесса | 0 | 4 | 8 | Составление баланса для конкретного производственного процесса и последующий анализ |
| 2. Методы оптимального выбора объектов с однородным комплексом свойств | 0 | 2 | 12 | Освоение полуколичественных методов оптимального выбора процессов, оборудования, сырья |
| 3. Принципы научно-технического сопровождения этапов проектирования и организации новых производств | 0 | 2 | 13 | Ознакомление с порядком, целями и обязанностями при научно-техническом сопровождении этапов организации новых производств |
| 16. Технико-экономическое обоснование внедряемых мероприятий защиты окружающей среды | 0 | 2 | 13 | Расчет экономической эффективности внедрения средозащитных мероприятий на примере модельного предприятия |

| Дидактическая единица: Защита окружающей среды от отходов производства и потребления | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15. Принципы составления технологической документации (регламенты, инструкции) | 0 | 4 | 12, 5 | Освоение методики составления технологических регламентов, инструкций |

## 4. Самостоятельная работа обучающегося

| № | Виды самостоятельной работы | Ссылки на результаты обучения | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | | |
| 1 | Курсовой проект | 12, 5 | 50 | 10 |
| Общая тематика КП: "Освоение методологии разработки технологических схем". Каждый студент получает индивидуальное задание на курсовой проект. Все задания связаны с разработкой технологии переработки различных видов отходов. Особенностью данного КП является возможность самостоятельного выбора студентом темы КП и дальнейшее написание по данной теме выпускной квалификационной работы бакалавра.:  Немущенко Д. А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Промышленная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко, В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232894. - Загл. с экрана. | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | 3, 4, 6 | 40 | 0 |
| Подготовка к лабораторным работам, защите лабораторных работ, подготовка к семинарам (поиск и обработка материала из литературных источников).:  Ларичкин В. В. Промышленная экология : лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, К. П. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_larichk.pdf | | | | |
| 3 | Дополнительная учебная деятельность | 3, 4, 6, 8 | 10 | 0 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов., подробная информация приведена в приложении №4  :  Ларичкин В. В. Промышленная экология : лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, К. П. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_larichk.pdf | | | | |
| 4 | Подготовка к аттестации | 1, 10, 11, 2, 5, 7, 8, 9 | 31 | 1 |
| Повторение материала, изученного на лекциях и семинарах:  Бородин Ю. В. Промышленная экология : учебное пособие / Ю. В. Бородин, М. Э. Гусельников ; Том. политехн. ун-т. - Томск, 2005. - 119 с. : ил. | | | | |

## 5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail:larichkin@corp.nstu.ru |
| Консультирование | e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru |
| Контроль | e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru |
| Размещение учебных материалов | ЭБС |

## 6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | |
| *Лекция:* | 15 | 30 |
| *Лабораторная:* | 10 | 20 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Ларичкин В. В. Промышленная экология : лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, К. П. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_larichk.pdf" | | |
| *Практические занятия:* | 15 | 30 |
| *Курсовой проект:* | 51 | 100 *(в состав баллов за КП)* |
| *Зачет:* | 5 | 20 |
| Контролирующие материалы - список вопросов | | |

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

| Коды компетенций ФГОС | Результаты обучения | Формы контроля | |
|---|---|---|---|
| | | Защита КП/КР | Зачет |
| | ПК.22.В з1. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем | | + |
| | ПК.22.В з3. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов | | + |
| | ПК.22.В у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности | + | + |
| | ПК.22.В у3. владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок | + | + |
| | ПК.23.В з7. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств | | + |
| | ПК.23.В у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения | | + |
| | ПК.24.В з3. иметь представление об экологических стандартах качества продукции, "экологически чистой продукции", системе экологической маркировки | | + |
| | ПК.24.В з4. иметь представление о порядке проведения необходимых мероприятий, связанных с испытаниями природоохранного оборудования и внедрением его в эксплуатацию | | + |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ПК.24.В у2. уметь проводить исследования и составлять программы по инженерно-экологическим изысканиям для разработки проектной документации и получения необходимых материалов для экологического обоснования проектов | + | |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 7. Литература

*Основная литература*

**1.** Колечицкий Е. С. Защита биосферы от влияния электромагнитных полей : [учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика"] / Е. С. Колечицкий, В. А. Романов, В. Г. Карташев. - М., 2008. - 350, [1] с. : ил.

**2.** Техника и технология защиты воздушной среды : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / В. В. Юшин и др.]. - М., 2008. - 398, [1] с. : ил.

**3.** Макаренко В. К. Введение в общую и промышленную экологию : учебное пособие / В. К. Макаренко, С. В. Ветохин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 133, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_makarenko.pdf

*Дополнительная литература*

**1.** Голицын А. Н. Основы промышленной экологии : учебник для начального профессионального образования / А. Н. Голицын ; М-во образования РФ, Ин-т развития проф. образования. - М., 2002. - 240 с. : ил.

**2.** Челноков А. А. Основы промышленной экологии : учебное пособие для сред. спец. учеб. заведений хим.-технол. специальностей / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко. - Минск, 2001. - 343 с. : ил.

**3.** Рихтер Л. А. Охрана окружающей среды от шума тепловых электростанций : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов / Л. А. Рихтер, В. Б. Тупов. - М., 1990. - 91, [2] с.

**4.** Гридэл Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. под ред. Э. В. Гирусова. - М., 2004. - 513 с. : ил., табл.

**5.** Быков А. П. Инженерная экология. Ч. 1 : учебное пособие / А. П. Быков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 206, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bykov1.pdf

*Интернет-ресурсы*

**1.** ЭБС НГТУ : http://elibrary.nstu.ru/

**2.** ЭБС «Издательство Лань» : https://e.lanbook.com/

**3.** ЭБС IPRbooks : http://www.iprbookshop.ru/

**4.** ЭБС "Znanium.com" : http://znanium.com/

**5.** :

## 8. Методическое и программное обеспечение

*8.1 Методическое обеспечение*

**1.** Ларичкин В. В. Промышленная экология : лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, К. П. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_larichk.pdf

**2.** Немущенко Д. А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Промышленная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко, В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232894. - Загл. с экрана.

**3.** Бородин Ю. В. Промышленная экология : учебное пособие / Ю. В. Бородин, М. Э. Гусельников ; Том. политехн. ун-т. - Томск, 2005. - 119 с. : ил.

*8.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Windows

**2** Office

## 9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Проведение лекционных занятий, доклады студентов по теме семинарского занятия |

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Весы XP 8001S | Взвешивание различных веществ; весы обладают автоматической калибровкой с электроприводом, использующей внутреннюю калибровочную гирю, автоматически калибруются при изменении температуры окружающей среды, имеют функции тарирования, "Счет штук", "Процентное взвешивание", "Произвольный коэффициент", "Динамическое взвешивание" (с ручным или автоматическим запуском) |
| 2 | Режущая мельница | Может быть использована для быстрого измельчения материалов от мягких до средне-твёрдых и волокнистых - измельчение растительного сырья (листья, специи, древесина, клубни, солод, солома, торф, корни), пищевые продукты (кукуруза, кондитерские изделия, макароны, сушёное мясо), целлюлоза (волокна, ткани, картон, уголь, бумага), полимерная упаковка, прочее (безжелезные материалы, сухие корма для животных, рога, кости, листовая резина) |
| 3 | Анализатор ситовой | Определение дисперсионного состава измельченного материала, разделение сыпучих материалов по размеру частиц |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Дробилка щековая | Предварительное дробление труднодробимых субстанций, особенно подходит для следующих областей применения: горное и металлургическое дело, геология и минералогия, химия, стекло и керамика, почвы и камни |
| 5 | Истиратель дисковый | Однократное или непрерывное тонкое измельчение материалов в лабораторных условиях (от мягких до очень твердых - твердость по Моосу до 8) в областях рудоподготовки и металлургии, горных пород и грунтов, стекла и почв |
| 6 | Планетарная мельница | Быстрый сухой и мокрый помол до аналитической тонкости, измельчение неорганических и органических проб для анализа, контроля качества или испытания материалов, при синтезе служит для смешивания и гомогенизации сухих проб, эмульсий или паст |
| 7 | Машина флотационная 237ФЛ | Предназначена для проведения исследований обогатимости руд цветных, черных металлов и других полезных ископаемых методом пенной флотации |
| 8 | Шкаф сушильный WiesVen  Wof-305 | Шкаф с принудительным типом вентиляции предназначен для удаления влаги из различных материалов, сенсор температуры, встроенный в нагреватель, обеспечивает функцию автоматического предохранения камеры сушильного шкафа от перегрева, дополнительный аналоговый контроллер с обратной связью постоянно обрабатывает сигнал сенсора температуры внутри сушильной камеры, минимизируя отклонения и ошибки датчика, и повышая, таким образом, производительность камеры |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“___”_____ _____ г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Экологическая безопасность**

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологическая безопасность

Новосибирск 2017

**1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Экологическая безопасность приведена в Таблице.

Таблица

| **Формируемые компетенции** | **Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)** | **Темы** | **Этапы оценки компетенций** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)** | **Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)** |
| ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированн ого развития | з1. иметь представление об иерархической организации производственных процессов, о критериях оценки эффективности производств и технологических схем | Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности производственных процессов. Физико-химические основы технологических процессов. Технология основных промышленных производств. | | Зачет, вопросы 1-20 |
| ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированн ого развития | з3. знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов | Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств. Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, машины и аппараты для переработки твердых отходов. Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов. Способы уменьшения объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы. | | Зачет, вопросы 21-43 |
| ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированн | у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности | Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем | | Зачет, вопросы 1-20 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ого развития | | промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств. Понятие экологически чистого производства и его развитие. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения Проблема проектирования получения продуктов. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение. Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем. Технологические схемы и оборудование. Характеристика и классификация сырья. Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения. | | |
| ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированн ого развития | у3. владеть методами проведения технико-экономических расчетов и определения экономической эффективности экозащитных разработок | Обезвреживание и переработка твердых бытовых отходов (ТБО). Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов. Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву. Термические методы переработки отходов. Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов. Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду. Отходы производства. Отходы сельского хозяйства. Отходы потребления. Классификация и кодирование отходов. | Курсовой проект | Зачет, вопросы 21-43 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Нормирование объемов образования и размещения отходов. Экологический контроль в системе обращения с отходами Определение эффективности работы напорного гидроциклона Очистка сточных вод методом флотации Переработка и вторичное использование макулатуры. Текстильные отходы и их переработка. Отходы кожи и их переработка. Переработка полимерных отходов. Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин. Переработка и утилизация стеклобоя. Древесные отходы. Отработанные моторные масла и их регенерация. Переработка строительных отходов. Технико-экономическое обоснование внедряемых мероприятий защиты окружающей среды | | |
| ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения | з5. знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств | Обезвреживание и переработка твердых бытовых отходов (ТБО). Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов. Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву. Термические методы переработки отходов. Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов. Переработка и вторичное использование макулатуры. Текстильные отходы и их переработка. Отходы кожи и их переработка. Переработка полимерных отходов. Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин. Переработка и утилизация стеклобоя. Древесные отходы. Отработанные моторные масла и их регенерация. Переработка строительных отходов. Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, | | Зачет, вопросы 21-43 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | машины и аппараты для переработки твердых отходов. Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов. Способы уменьшения объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы. | | |
| ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения | у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения | Переработка и вторичное использование макулатуры. Текстильные отходы и их переработка. Отходы кожи и их переработка. Переработка полимерных отходов. Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин. Переработка и утилизация стеклобоя. Древесные отходы. Отработанные моторные масла и их регенерация. Переработка строительных отходов. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения. | | Зачет, вопросы 1-20 |
| ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием | з3. иметь представление об экологических стандартах качества продукции, "экологически чистой продукции", системе экологической маркировки | Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов. Понятие экологически чистого производства и его развитие. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. | | Зачет, вопросы 1-20 |
| ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием | з4. иметь представление о порядке проведения необходимых мероприятий, связанных с испытаниями природоохранного оборудования и внедрением его в эксплуатацию | Обезвреживание и переработка твердых бытовых отходов (ТБО). Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов. Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву. Термические методы переработки отходов. Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов. | | Зачет, вопросы 21-43 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием | у2. уметь проводить исследования и составлять программы по инженерно-экологическим изысканиям для разработки проектной документации и получения необходимых материалов для экологического обоснования проектов | Принципы составления технологической документации (регламенты, инструкции) | Курсовой проект | |

**2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.**

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.22.В, ПК.23.В, ПК.24.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.22.В, ПК.23.В, ПК.24.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

**Общая характеристика уровней освоения компетенций**

– **Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса не освоено.

– **Пороговый**. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– **Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не

оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

– **Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

# Паспорт зачета

по дисциплине «Экологическая безопасность», 8 семестр

**1. Методика оценки**

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из раздела 1 (диапазон вопросов:1-20), второй вопрос – из раздела 2 (диапазон вопросов: 21-43) (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

## Форма билета для зачета

Министерство образования и науки РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет летательных аппаратов

**Билет №.....**
по дисциплине «Экологическая безопасность»

---

1) Вопрос (раздел 1)
2) Вопрос (раздел 2)

Утверждаю: зав. кафедрой ИПЭ _____ В.В. Ларичкин
(подпись)
( дата)

**2. Критерии оценки**

– Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не дает определений основных понятий, оценка составляет *0 баллов.*

– Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент в целом дает определение основных понятий, но недостаточно развернуто, не может дать ответы на дополнительные вопросы, уточняющие суть, оценка составляет *5-10 баллов.*

– Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно отвечает на вопрос, поясняет суть проблемы при ответе на дополнительный вопрос, чем показывает глубокие знания в данной области, оценка составляет *10-15 баллов.*

– Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно и полностью отвечает на вопрос билета, а также на дополнительные

вопросы, способен отвечать на вопросы из смежных тем, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *15-20 баллов.*

**3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 5 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

**4. Вопросы к зачету по дисциплине «Экологическая безопасность»**

**Раздел 1**

1. Загрязнение атмосферы. Методы и оборудование для очистки газовых выбросов.

2. Сухие и мокрые механические пылеуловители.

3. Пористые фильтры. Волокнистые фильтры.

4. Электрофильтры.

5. Абсорберы.

6. Адсорберы.

7. Аппараты каталитической очистки газов.

8. Термические методы очистки газов.

9. Методы снижения пылеобразования на открытых площадках (открытые склады, золоотвалы, аэродромы).

10. Загрязнение природных вод. Методы и оборудование для очистки природных вод.

11. Методы механической очистки сточных вод: процеживание, отстаивание, флотация, фильтрация, центрифугирование.

12. Сооружения механической очистки сточных вод. Усреднители. Решётки. Отстойники Песколовки.

13. Нефтеловушки. Гидроциклоны. Центрифуги.

14. Установки и аппараты для химической и физико-химической очистки сточных вод. Установки для нейтрализации. Установки для очистки сточных вод окислителями.

15. Оборудование для коагулирования. Флотационные установки.

16. Экстракционные установки. Аппараты для адсорбционной и ионообменной обработки промышленных вод.

17. Аппараты для мембранных процессов очистки производственных сточных вод.

18. Установки для электрохимической очистки сточных вод. Электролизёры. Электрофлотационные установки.

19. Установки для электрокоагуляции. Электрохимические установки для извлечения металлов.

20. Сооружения и аппараты для биохимической обработки промышленных вод. Аэротенки. Биофильтры. Метантенки. Окислительные, аэрируемые и анаэробные пруды.

**Раздел 2**

21. Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду.

22. Классификация и кодирование отходов. Нормирование объемов образования и размещения отходов.

23. Экологический контроль в системе обращения с отходами

24. Отходы производства. Отходы сельского хозяйства.

25. Отходы потребления.

26. Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов.

27. Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы.

28. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

29. Термические методы переработки отходов.

30. Переработка ТБО компостированием. Обезвреживание отходов в сельском хозяйстве.

31. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.

32. Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, машины и аппараты для переработки твердых отходов.

33. Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов.

34. Способы уменьшения объёмов отходов - уплотнение, компактирование, таблетирование, снижение влажности, стабилизация состава, сокращение массы.

35. Переработка и вторичное использование макулатуры.

36. Текстильные отходы и их переработка.

37. Отходы кожи и их переработка.

38. Переработка полимерных отходов.

39. Переработка и утилизация отходов резины и изношенных автомобильных шин.

40. Переработка и утилизация стеклобоя.

41. Древесные отходы.

42. Отработанные моторные масла и их регенерация.

43. Переработка строительных отходов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

# Паспорт
# курсового проекта

по дисциплине «Экологическая безопасность», 8 семестр

## 1. Методика оценки

Для закрепления материала, изучаемого студентами на занятиях, им предлагается выполнить КП с индивидуальными вариантами для каждого студента. КП оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008 и указаниями преподавателя. Срок сдачи определяется в начале последнего месяца семестра. После сдачи на проверку печатного варианта КП студенты обязаны защитить свою работу в форме презентации перед аудиторией. Образец оформления титульного листа приведен в приложении А.

**Пример задания на курсовое проектирование**

Тема: "Разработка технологической линии переработки отходов производства и потребления лакокрасочных материалов".

Описание процесса. Отходы представляют собой разнообразные остатки после операции зачистки и отмывки технологического оборудования по производству алкидных эмалей, красок, лаков; некондиционную продукцию; остатки красок, собираемых при зачистке окрасочных камер и ванн, устройств гидроулавливания окрасочных аэрозолей и т.п. Подлежащие регенерации отходы вместе с растворителем загружаются в смеситель, перемешиваются в течение 4-5 часов, в результате чего затвердевшая краска набухает и частично растворяется в растворителе. Полученная смесь пропускается через сетчатый фильтр с размером ячеек 10х10 мм. Затем очищенная от крупных включений смесь поступает в диссольвер, где в течение 2-3 часов происходит диспергирование. Полученная суспензия фильтруется через сетку с размером ячеек 1х1 мм. Из диссольвера суспензия насосом перекачивается в шаровую мельницу, где в течение 4-8 часов происходит дальнейшее диспергирование краски. По достижении необходимой дисперсности суспензия поступает в лопастной смеситель, где разбавляется до нужной вязкости растворителем и затем сливается в приемную емкость для последующей расфасовки и упаковки.

Процесс состоит из следующих стадий:

- смешение отходов с растворителем;

- фильтрация массы;

- диспергирование массы в диссольвере;

- фильтрация массы;

- диспергирование в шаровой мельнице;

- смешение с растворителем;

- фасовка.

**Задание:**

1. Кратко обозначить проблемы, связанные с накоплением отходов лакокрасочных материалов.

2. Разработать блок-схему процесса производства.

3. Составить материальный баланс каждой стадии производства.

4. Подобрать комплект оборудования технологической линии. Дать характеристику оборудования.

5. Составить спецификацию оборудования для технологической линии.

**2. Критерии оценки**

1. Проект считается **не выполненным**, если обнаруживается существенное непонимание темы работы, курсовая работа студентом не представлена. Оценка составляет *0 баллов*.

2. Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент:

– верно разработал блок-схему процесса переработки отхода;

– верно рассчитал материальный баланс на основе блок-схемы процесса;

– подобрал комплект оборудования в соответствии с результатами расчета материального баланса;

– составил спецификацию оборудования, список литературы, сформулировал заключение по работе.

Оценка выполненной на пороговом уровне работы – «удовлетворительно» и составляет в зависимости от качества оформления и времени сдачи пояснительной записки на проверку *50…72* балла.

3. Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если:

– выполнены все требования к пороговому уровню;

– текст курсового проекта оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов;

– работа сдана не позже установленного преподавателем срока;

– качественно проработан раздел пояснительной записки, касающийся экологических проблем, возникающих в результате образования и накопления конкретного вида отходов.

Оценка выполненной на базовом уровне работы – «хорошо» и составляет в зависимости от степени проработанности отдельных разделов пояснительной записки и полноты сформулированного заключения *73…86* баллов.

4. Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если:

– выполнены все требования к базовому уровню;

– работа не имеет замечаний по оформлению;

– продемонстрировано знание сути процессов, протекающих на различных стадиях производственного процесса;

– в работе использовано значительное количество литературных источников, аналитически обработана информация и хорошо систематизирована в пояснительной записке;

– студент демонстрирует способности применять навыки, полученные при изучении других профессиональных дисциплин (оценка близка к максимальному количеству баллов);

– заключение сформулировано достаточно емко (все пункты иметь не обязательно): проанализирована актуальность проблемы переработки данного вида отходов, оценивается экономическая эффективность внедрения разработанной технологии переработки, демонстрируется использование дополнительной литературы и уровень общей эрудиции в профессиональной области.

Оценка выполненной на продвинутом уровне работы – «отлично» и составляет в зависимости от степени проработанности отдельных разделов пояснительной записки и полноты сформулированного заключения *87…100* баллов.

## 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за курсовой проект не учитываются .

## 4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы)

1. Разработка технологической линии производства топливных брикетов из осадков после биологической очистки сточных вод

2. Разработка технологической линии переработки гальванических шламов

3. Разработка технологической линии переработки отходов производства и потребления лакокрасочных материалов

4. Разработка технологической линии получения керамических смесей для безобжиговых фритт (керамических красок) из стекольных и золошлаковых отходов

5. Разработка технологической линии переработки стекольных отходов в стекловатные изделия

6. Разработка технологической линии производства фосфорных удобрений из фосфатшлаков сталеплавильных цехов

7. Разработка технологической линии производства дорожного клинкера из доменных шлаков металлургических предприятий полигонным способом

8. Разработка технологической линии процесса разделения золошлаковых отходов и приготовления наполнителей для бетонных смесей

9. Разработка технологической линии процесса разделения золы-уноса угольных электростанций гравитационным методом

10. Разработка технологической линии производства древесно-цементных плит

11. Разработка технологической линии утилизации бумажных отходов «мокрым» методом

12. Разработка технологической линии утилизации отходов жесткого поливинилхлорида

13. Разработка технологической линии утилизации отходов полистирола методом переосаждения из раствора

14. Разработка технологической линии переработки отходов полиэтилена высокого и низкого давления экструзионным методом

15. Разработка технологической линии производства щелочных связующих из отвальных горных пород

16. Разработка технологической линии производства минераловатных изделий из доменных шлаков металлургического предприятия ванным способом

17. Разработка технологической линии производства строительных пигментов на основе молотого красного кирпича

18. Разработка технологической линии производства вододисперсионных лакокрасочных материалов на основе золы-уноса угольных электростанций

19. Разработка технологической линии получения дробленой щепы для древонаполненных пластиков

20. Разработка технологической линии получения темных пигментов из отвалов

электродных заводов

21. Разработка технологической линии получения стеклодробленки и стеклопорошка из стекольных отходов

22. Разработка технологической линии производства шлакового щебня из жидких доменных шлаков металлургических предприятий

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Экологическая безопасность»
для студентов 4-го курса д/о направления 20.03.01 Техносферная безопасность

**Тема:** «Разработка технологической схемы процесса приготовления сухих смесей для штукатурных работ».

Выполнил:

студент ФЛА группы СЭ-00

Иванов И.И.
ф.и.о.

Проверил:

Немущенко Д.А.

«_____» _____
оценка подпись

«___»_____2016 г.

Новосибирск

2017

**Приложение 1**

## Контрольные вопросы к лабораторной работе «Очистка сточных вод методом флотации»

1. Флотация – определение понятия, области применения.
2. Какие виды флотации Вы знаете? Что такое масляная флотация. Основной принцип.
3. Расскажите о пенной флотации. Основной принцип.
4. Пленочная флотация.
5. Виды флотации. Электрофлотация.
6. Флотация. Области применения.
7. Гидрофильность – определение понятия.
8. Гидрофобность – определение понятия.
9. Факторы, определяющие качество флотационной очистки.
10. Флотореагенты. Собиратели. Определение понятия.
11. Дайте определение понятию «регуляторы».
12. Пенообразователи. Определение понятия.
13. Каковы основные конструктивные элементы флотационной машины, их назначение.

## Контрольные вопросы к лабораторной работе «Технология измельчения твердых техногенных отходов»

1. Понятие твердых отходов. Источники образования твердых отходов.
2. Из каких соображений классифицируются промышленные отходы?
3. Способы измельчения сыпучих материалов и твердых отходов.
4. Раздавливание – физические основы метода измельчения.
5. Раскалывание – физические основы метода измельчения.
6. Разламывание – физические основы метода измельчения.
7. Резание, распиливание – физические основы методов измельчения.
8. Истирание – физические основы метода измельчения.
9. Удар, стесненный удар, свободный удар – физические основы методов измельчения.
10. Определение степени дробления.
11. Вибропривод ВП30–Т. Устройство и принцип действия.
12. Лабораторная щековая дробилка. Параметры измельчения, область применения.
13. Лабораторная щековая дробилка. Принцип действия, основные элементы и их назначение.
14. Планетарная мельница. Параметры измельчения, область применения.
15. Планетарная мельница. Принцип действия, основные элементы и их назначение.
16. Лабораторная дисковая мельница. Параметры измельчения, область применения.
17. Лабораторная дисковая мельница. Принцип действия, основные элементы и их назначение.
18. Режущая мельница. Параметры измельчения, область применения.
19. Режущая мельница. Принцип действия, основные элементы и их назначение.